

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 56 547.3

**Anmeldetag:** 04. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Hilti Aktiengesellschaft, Schaan/LI

**Bezeichnung:** Mehrteilige Lagerbrücke

**IPC:** B 25 B 28/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Mehrteilige Lagerbrücke**

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Handwerkzeug mit einem Getriebeteil und einem Motorteil, zwischen denen im endmontierten Zustand eine Lagerbrücke angeordnet ist, an der eine Getriebewelle und eine Motorwelle gelagert sind.

Derartige Lagerbrücken dienen häufig der radialen Lagerung sowohl eines motorseitigen Endes der Getriebewelle als auch der Motorwelle. Zu diesem Zweck sind sie zwischen Motor und Getriebe angeordnet. Die Lagerbrücken können dabei unterschiedlich ausgeformt sein, beispielsweise im Wesentlichen schild- oder scheibenförmig.

Aus DE 21 05 336 ist ein Kraftwerkzeug bekannt, das in Längsrichtung eine linke und eine rechte Gehäusehälfte aufweist. Zwischen Motor und Getriebe des Kraftwerkzeuges ist eine im Wesentlichen scheibenförmige Lagerbrücke mit zwei zylinderförmigen Wellenaufnahmen angeordnet, die aus Sintermetall hergestellt ist. An der Lagerbrücke sind zwei Ausnehmungen ausgeformt, über die die Lagerbrücke mit Hilfe zweier Befestigungsschrauben an einer der Gehäusehälften angeschraubt ist.

Derartige Lagerbrücken haben den Nachteil, dass sie relativ hohe Materialkosten verursachen. Zudem muss bei jeder Weiterentwicklung des Motors oder des Getriebes, bei der sich die Abmessungen der Motorwelle oder der Getriebewelle gegenüber der Lagerbrücke verändern, auch die Lagerbrücke vollständig neu konzipiert werden. Insgesamt verursachen die Lagerbrücken somit relativ hohe Herstellungskosten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem elektrischen Handwerkzeug mit Lagerbrücke die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und die Herstellungskosten zu senken.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Lagerbrücke mindestens zwei Lagerbrückenteile aufweist. Vor der Endmontage ist das eine der Lagerbrückenteile separat

zum anderen Lagerbrückenteil am Motorteil anbringbar, während das andere Lagerbrückenteil am Getriebeteil anbringbar ist.

Durch diese mindestens zweiteilige Ausgestaltung der Lagerbrücke, insbesondere als zwei Teillagerschilde, hat man nun die Möglichkeit, die Lagerbrücke so auszubilden, dass das eine Lagerbrückenteil lediglich von den Abmessungen des Motorteils und der Motorwelle abhängt, während das andere Lagerbrückenteil lediglich von den Abmessungen des Getriebeteils und der Getriebewelle abhängt. Wird nun beispielsweise das Getriebeteil des elektrischen Handwerkzeugs weiterentwickelt, während der bisherige Motor weiterverwendet wird, so muss lediglich das getriebeseitige Lagerbrückenteil neu konzipiert werden. Alle Herstellungseinrichtungen bzw. -einstellungen, wie beispielsweise Gussformen oder Maschineneinstellungen, die für das bisherige motorseitige Lagerbrückenteil eingerichtet wurden, können somit trotz Veränderung des Getriebes weiterverwendet werden. Zudem ist es nun möglich, relativ aufwendige Lagerbrückenformen aus relativ einfach geformten Lagerbrückenteilen zusammenzusetzen. Insgesamt können somit die Herstellungskosten der Lagerbrücke sowie des gesamten elektrischen Handwerkzeugs gesenkt werden. Darüber hinaus ist es nun möglich, sowohl den motorseitigen Teil als auch den getriebeseitigen Teil des elektrischen Handwerkzeugs zusammen mit dem jeweiligen Lagerbrückenteil vollständig vorzumontieren. Hierdurch wird einerseits die Endmontage des elektrischen Handwerkzeugs erheblich vereinfacht. Andererseits erhält man auf diese Weise sowohl eine Motoreinheit als auch eine Getriebeeinheit, die jeweils für sich abgeschlossen und prüffähig ist. Folglich kann man verschiedene Tests und Prüfungen, wie beispielsweise Dauer- oder Hochspannungstests an der Motoreinheit sowie an der Getriebeeinheit jeweils separat und unabhängig von der jeweils anderen Einheit durchführen.

Vorteilhaft ist, dass die Lagerbrückenteile bei der Endmontage lösbar miteinander verbunden werden. Eine solche lösbare Verbindung ist beispielsweise durch Schrauben oder Bolzen herstellbar. Hierdurch ist es in einfacher Weise möglich, an einer Motoreinheit verschiedene Getriebeeinheiten anzubringen. Zudem lassen sich hierdurch beide Einheiten eines elektrischen Handwerkzeugs auch nach der Endmontage noch leicht trennen, beispielsweise um an einer der Einheiten Tests durchzuführen.

In einer alternativen Ausgestaltungsform werden die beiden Lagerbrückenteile bei der Endmontage unlösbar miteinander verbunden. Eine solche unlösbare Verbindung ist beispielsweise durch verschiedene Schweissarten, wie beispielsweise Punkt- oder Laserschweissen herstellbar. Dies hat den Vorteil, dass beide Lagerbrückenteile dauerhaft stabil und sehr steif miteinander verbunden werden können.

Ferner ist es günstig, dass die Lagerbrückenteile in Kontaktbereichen, in denen sie im montierten Zustand aneinander liegen, eine Klebeschicht aufweisen. Hierbei ist sowohl eine dauerhafte als auch eine wieder lösbare Klebeeigenschaft der Klebeschicht denkbar. Durch die Verklebung wird eine erhöhte Steifigkeit der Lagerbrücke und damit verbesserte Betriebseigenschaften des elektrischen Handwerkzeuges erreicht.

Hierbei ist es von Vorteil, dass die Klebeeigenschaft der Klebeschicht erst durch Erwärmung aktiviert wird. Hierdurch vermeidet man eine Behinderung bei der Montage beispielsweise durch verfrühtes Verkleben bei noch ungenauer Positionierung der beiden Lagerbrückenteile zueinander. Sobald die beiden Lagerbrückenteile in herkömmlicher Weise, beispielsweise durch Schrauben oder Punktschweißen exakt zueinander ausgerichtet sind, kann nun durch Erwärmung eine zusätzliche Aussteifung der Lagerbrücke erzielt werden. Dabei kann beispielsweise eine Klebeschicht verwendet werden, die bei den im Betrieb auftretenden Temperaturen des elektrischen Handwerkzeuges aktiviert wird.

Ferner ist vorteilhaft, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile in einem Blechtiefziehverfahren hergestellt wurde. Auf diese Weise lassen sich auch relativ aufwendige Formen der Lagerbrückenteile und somit der Lagerbrücke insgesamt relativ einfach und kostengünstig herstellen. Zudem erhält man, insbesondere bei der Ausformung zumindest eines Lagerbrückenteils als Teillagerschild, eine flache und somit platzsparende Form der Lagerbrücke.

Günstig ist, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile eine im Wesentlichen topfartige Lageraufnahme aufweist, in der ein Wellenlager untergebracht werden kann. Unter topfartiger Lageraufnahme ist hierbei eine Ausformung am betreffenden Lagerbrückenteil zu verstehen, die einen in etwa hülsenförmigen Teil aufweist, der an einem Ende eine Art Boden aufweist. Der Boden kann dabei auch Ausnehmungen aufweisen, durch die die jeweils gelagerte Welle hindurchragt. Das Wellenlager kann beispielsweise als Wälzlager, wie beispielsweise als Kugel- oder Rollenlager, ausgebildet sein. Durch die topfartige Lageraufnahme ist es möglich, das Wellenlager sehr genau und stabil festzulegen.

Dabei ist es von Vorteil, dass das Wellenlager durch eine Einbördelung in der Lageraufnahme gehalten ist. Hierdurch wird das Wellenlager relativ stabil in der Lageraufnahme gehalten.

In einer alternativen vorteilhaften Ausführung weist mindestens eines der Lagerbrückenteile eine hülsenartige Lageraufnahme auf, die an einer ersten Öffnung einen Anschlag aufweist

und an einer zweiten Öffnung im endmontierten Zustand durch das jeweils andere Lagerbrückenteil zumindest teilweise verschlossen wird. Hierdurch kann das Wellenlager bei der Endmontage zwischen beiden Lagerbrückenteilen festgelegt werden. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, das Wellenlager zwischen beiden Lagerbrückenteilen einzuschweißen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Lageraufnahme mit dem übrigen Lagerbrückenteil über einen Bereich verbunden ist, der membranartige Eigenschaften aufweist. Die membranartigen Eigenschaften können dabei durch einen federnden, in etwa S-förmigen Querschnitt des betreffenden Bereiches erzielt werden. Die federnde Wirkung dieses Bereiches hat eine Dämpfung der Schwingungsübertragung zwischen Wellenlager und Gehäuse zur Folge, wodurch einerseits die Geräuschentwicklung und andererseits die Übertragung von Schwingungen auf die bedienende Person verringert werden kann.

Von Vorteil ist auch, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile Einsätze aufweist, die auswechselbar sind. Hierdurch ist es möglich, bei Veränderung des Getriebe- oder Motor-teils, ein betreffendes Lagerbrückenteil allein durch Austausch der genannten Wechselein-sätze an die neuen Abmessungen anzupassen. Hierdurch kann an einer Grundform des La-gerbrückenteils festgehalten werden, während lediglich die Einsätze ausgetauscht werden. Auf diese Weise lassen sich die Herstellungskosten des elektrischen Handwerkzeugs weiter reduzieren.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind in der Lagerbrücke Bohrungen ausgebildet, die das innere des Getriebeteils mit einem Innenraum der Lagerbrücke verbinden. Hierdurch können schadhafte Überdrücke die beim Betrieb in dem Getriebe entstehen können vermieden werden. Zudem kann in dem Innenraum Fett aufgefangen werden, das durch die Boh-rungen aus dem Getriebe austritt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung eines elektrischen Handwerkzeugs mit einer Lagerbrücke,

Fig. 2 ein Längsschnitt durch das elektrische Handwerkzeug vor der Endmontage mit vormontiertem Getriebeteil und vormontiertem Motorteil,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Lagerbrücke und

Fig. 4 einen Schnitt durch eine alternative Lageraufnahme.

Fig. 1 zeigt ein elektrisches Handwerkzeug 2 mit einem Getriebeteil 4 und einem Motorteil 6 in einem getrennten Zustand. Das Getriebeteil 4 und das Motorteil 6 sind über eine schildförmige Lagerbrücke 8 miteinander verbindbar, die ein getriebeseitiges Lagerbrückenteil 10 und ein motorseitiges Lagerbrückenteil 12 aufweist. Beide Lagerbrückenteile 10, 12 sind als Blechtiefziehteil ausgebildet.

Fig. 2 zeigt das elektrische Handwerkzeug 2 in einem vormontierten Zustand. Das getriebeseitige Lagerbrückenteil 10 ist nun an dem Getriebeteil 4 und das motorseitige Lagerbrückenteil 12 an dem Motorteil 6 montiert.

An dem getriebeseitigen Lagerbrückenteil 10, das hier als Teillagerschild ausgeführt ist, ist eine topfartige getriebeseitige Lageraufnahme 14 ausgeformt, in der ein als Rollenlager ausgeformtes getriebeseitiges Wellenlager 16 eingebördelt ist. In dem Wellenlager 16 ist ein motorseitiges Ende 18 einer Getriebespindel 20 gelagert. An einem freien Ende 22 der Getriebespindel 20 ist eine Werkzeugaufnahme 24 angeordnet.

Das motorseitige Lagerbrückenteil 12, das ebenfalls als Teillagerschild ausgeführt ist, weist eine topfartige motorseitige Lageraufnahme 26 auf, in der ein als Kugellager ausgeformtes motorseitiges Wellenlager 28 eingebördelt ist. Über dieses Wellenlager 28 wird eine Motorwelle 30 gelagert, die mit einem gezahnten Ende 32 aus dem Motorteil 6 herausragt. Im endmontierten Zustand ragt dieses gezahnte Ende 32 durch eine Wellenöffnung 34 des getriebeseitigen Lagerbrückenteils 10 hindurch in das Getriebeteil 4 hinein und kämmt dort mit einem Zahnrad 36, über das die Getriebewelle 20 antreibbar ist.

Durch die beidseitige Ausformung der Lagerbrückenteile 10, 12 als Teillagerschilde erhält man hierbei eine besonders flache und platzsparende Form der Lagerbrücke 8.

Um zu verhindern, dass an einer Gehäuseaussenwand 38 des elektrischen Handwerkzeugs 2 Fett austritt, weist das getriebeseitige Lagerbrückenteil 10 ein O-Ring-förmiges Dichtungselement 40 auf, das bei Montage des getriebeseitigen Lagerbrückenteils 10 am Getriebeteil 4 an einen Rand 42 einer im Wesentlichen hülsenförmigen Innenwand 44 des Getriebeteils 4 angelegt wird. Dabei wird zwischen dem Dichtungselement 40 und der Gehäuseaussenwand 38 eine Zwischenkammer 45 ausgebildet, wie sie in DE 201 17 471 U1 beschrieben ist.

Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Schnitt der Lagerbrücke 8 im endmontierten Zustand. Dabei weisen das getriebeseitige Lagerbrückenteil 10 und das motorseitige Lagerbrückenteil 12 mehrere Verbindungen 46 in Form einer Punktschweißung auf. Neben dieser Verbindungsart können die beiden Lagerbrückenteile 10, 12 auch durch jegliche andere bekannte und geeignete unlösbare oder lösbare Verbindungsart, wie beispielsweise durch Schraubverbindung, aneinander befestigt werden.

Die Lagerbrückenteile liegen an der punktgeschweissten Verbindung 46 über flächenförmige Kontaktbereiche 48, 50 aneinander an. Beide Kontaktbereiche weisen eine Klebebeschichtung auf, die thermisch aktiviert werden kann. Hierbei reicht die Betriebstemperatur des elektrischen Handwerkzeugs aus, um die Klebebeschichtungen zu aktivieren. Auf diese Weise wird eine zusätzliche Aussteifung zwischen den beiden Lagerbrückenteilen 10, 12 erzielt. Die Klebebeschichtung kann nach Bedarf so beschaffen sein, dass es zu einer lösba-  
ren oder unlösba- ren Verklebung kommt. Ferner ist es möglich, nur eines der beiden Lagerbrückenteile 10, 12 mit einer Klebeschicht zu versehen.

Die motorseitige Lageraufnahme 26 ist über einen Membranbereich 52 mit dem übrigen motorseitigen Lagerbrückenteil 12 verbunden, der einen in etwa S-förmigen Querschnitt aufweist. Hierdurch werden an der Motorwelle 30 auftretende Schwingungen gedämpft, so dass spürbare Vibrationen am Gehäuse weitestgehend vermieden werden können.

Um das Kugellager 28 gegen Fettaustritt zu schützen, ist es möglich einen angeformten Boden 54 der motorseitigen Lageraufnahme 26 geometrisch wie eine Schleuderscheibe oder alternativ dazu wie eine Labyrinthscheibe auszubilden.

Ferner sind in dem getriebeseitigen Lagerbrückenteil 10 Bohrungen 56 ausgeformt, die einen Innenraum 58 der Lagerbrücke 8 mit dem Inneren des Getriebeteils 4 verbinden. Hierdurch findet bei Aufbau eines Überdrucks im Getriebeteil 4 ein Druckausgleich zwischen diesem und dem Innenraum 58 statt, wodurch die Gefahr von Schäden infolge des Überdrucks vermindert werden kann. Zudem kann dabei aus dem Getriebeteil 4 austretendes Fett in dem Innenraum 58 der Lagerbrücke gesammelt werden.

Zudem ist, wie durch gestrichelte Linie angedeutet, die getriebeseitige Lageraufnahme 14 durch eine lösbare Wechselverbindungen 60 mit dem übrigen getriebeseitigen Lagerbrückenteil 10 verbunden. Hierdurch ist die getriebeseitige Lageraufnahme 14 als Wechselein-  
satz ausgeführt. Bei Änderungen hinsichtlich der Abmessungen der Getriebewelle 20, beispielsweise aufgrund von Weiterentwicklungen des elektrischen Handwerkzeugs 2, kann die

bisherige Lageraufnahme 14 gegen eine andere Lageraufnahme 14 ausgetauscht werden, die auf die neuen Abmessungen der Getriebewelle 20 abgestimmt ist. Die Wechselverbindung 60 kann dabei beispielsweise als Schraub- oder Schnappverbindung ausgebildet sein.

In Fig. 4 ist eine alternative Lageraufnahme 62 eines ersten Lagerbrückenteils 64 dargestellt, die im Wesentlichen hülsenförmig ist. An einer ersten Öffnung 66 weist diese einen Anschlag 68 auf, an dem ein Lager 70 anliegt. Ein zweites Lagerbrückenteil 72 ist über eine Verbindung 74 mit dem ersten Lagerbrückenteil 64 verbunden. An dem zweiten Lagerbrückenteil 72 ist ein Bund 76 angeformt, der dabei eine zweite Öffnung 78 teilweise verschliesst. Hierdurch ist das Lager 70 zwischen beiden Lagerbrückenteilen 64, 72 festgelegt. Je nach Art der Verbindung 74 ist es dabei möglich das Lager 70, wie dargestellt, zwischen beiden Lagerbrückenteilen 64, 72 fest einzuschweißen oder lösbar einzuschrauben.

Durch die vorangehend dargestellte zweiteilige Form der Lagerbrücke 8 ist es möglich, das getriebeseitige Lagerbrückenteil 10 unabhängig vom motorseitigen Lagerbrückenteil 12 am Getriebeteil 4 anzubringen. Ebenso kann der motorseitige Lagerbrückenteil 12 unabhängig vom getriebeseitigen Lagerbrückenteil 10 am Motorteil 6 montiert werden. Hierdurch erhält man zwei für sich abgeschlossene und prüffähige Werkzeugteile von denen jedes jeweils unabhängig vom anderen geprüft, getestet und weiterentwickelt werden kann. Zudem lassen sich sowohl das Getriebeteil 4 als auch das Motorteil 6 vollständig vormontieren. In der Endmontage müssen dann lediglich noch die beiden Lagerbrückenteile 10, 12 miteinander verbunden werden, was die Montage insgesamt erheblich vereinfacht.



## PATENTANSPRUECHE

1. Elektrisches Handwerkzeug mit einem Getriebeteil und einem Motorteil, zwischen denen im endmontierten Zustand eine Lagerbrücke angeordnet ist, an der eine Getriebewelle und eine Motorwelle gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbrücke (8) zwei Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) aufweist, von denen ein Lagerbrückenteil (10; 72) dem Getriebeteil (4) und ein Lagerbrückenteil (12; 64) dem Motorteil (6) zugeordnet ist und beide Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) über eine Verbindung (46; 74) miteinander verbunden sind.
2. Elektrisches Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) lösbar miteinander verbindbar sind.
3. Elektrisches Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) nach der Endmontage eine unlösbare Verbindung (46; 74) aufweisen.
4. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) an gegenseitigen Kontaktbereichen (48, 50) eine Klebeschicht aufweisen.
5. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht thermisch aktivierbar ist.
6. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) als Blechtiefziehteil ausgebildet ist.
7. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem der Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) eine im Wesentlichen topfartige Lageraufnahme (14, 26) zur Aufnahme eines Wellenlagers (16, 28) ausgebildet ist.
8. Elektrisches Handwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellenlager (16, 28) in die Lageraufnahme (14, 26) eingebördelt ist.

9. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) eine hülsenartige Lageraufnahme (62) aufweist, die an einer ersten Öffnung (66) einen Anschlag (68) aufweist und an einer zweiten Öffnung (78) durch das jeweils andere Lagerbrückenteil (12, 10; 72, 64) zumindest teilweise verschliessbar ist.
10. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageraufnahme (14, 26, 62) über einen Membranbereich (52) mit dem übrigen Lagerbrückenteil (10, 12; 64, 72) verbunden ist.
11. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) auswechselbare Einsätze aufweist.
12. Elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbrücke (8) Bohrungen (56) aufweist, die das Innere des Getriebeteils (4) mit einem Innenraum (58) der Lagerbrücke (8) verbinden.
13. Lagerbrückenteil für ein elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
14. Lagerbrücke für ein elektrisches Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

## Zusammenfassung

Ein elektrisches Handwerkzeug (2) weist ein Getriebeteil (4) und einen Motorteil (6) auf, zwischen denen im endmontierten Zustand eine Lagerbrücke (8) angeordnet ist, an der eine Getriebewelle (20) und eine Motorwelle (30) gelagert sind. Die Lagerbrücke (8) weist zwei Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) auf, von denen ein Lagerbrückenteil (10; 72) dem Getriebeteil (4) und ein Lagerbrückenteil (12; 64) dem Motorteil (6) zugeordnet ist. Beide Lagerbrückenteile (10, 12; 64, 72) sind über eine Verbindung (46; 74) miteinander verbunden.

(Fig. 2)



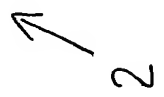
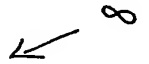
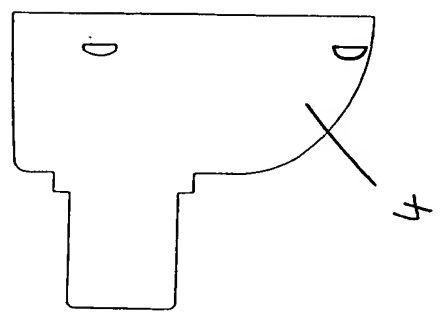
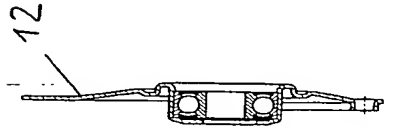
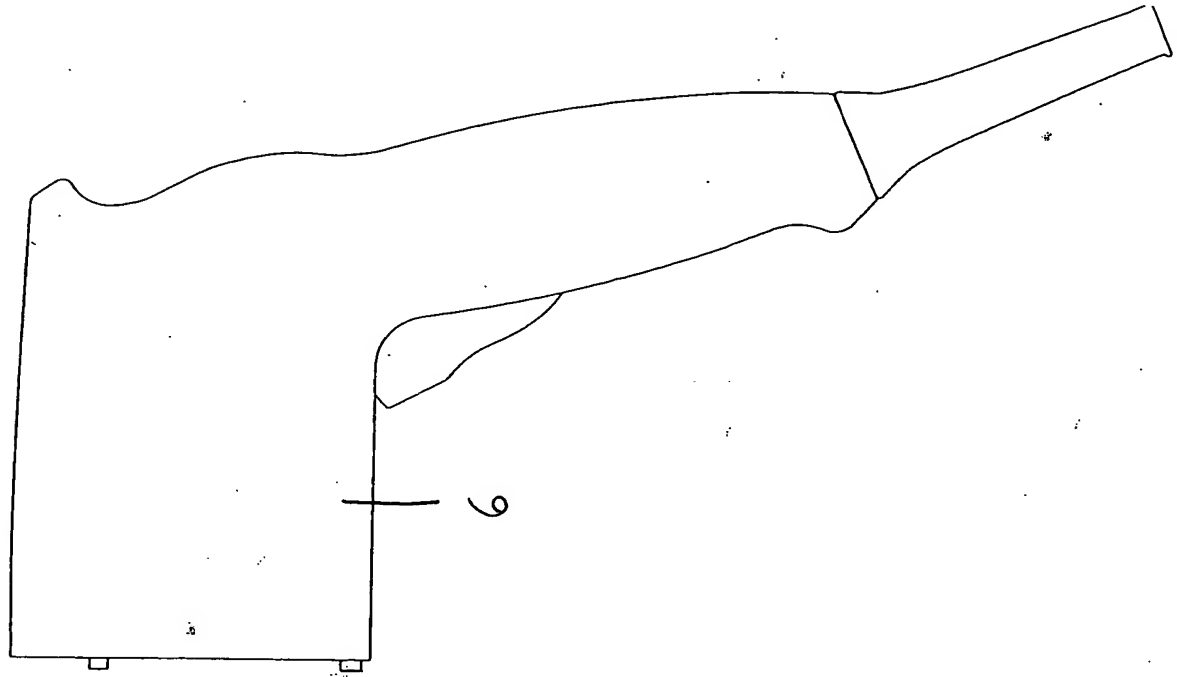


Fig. 1

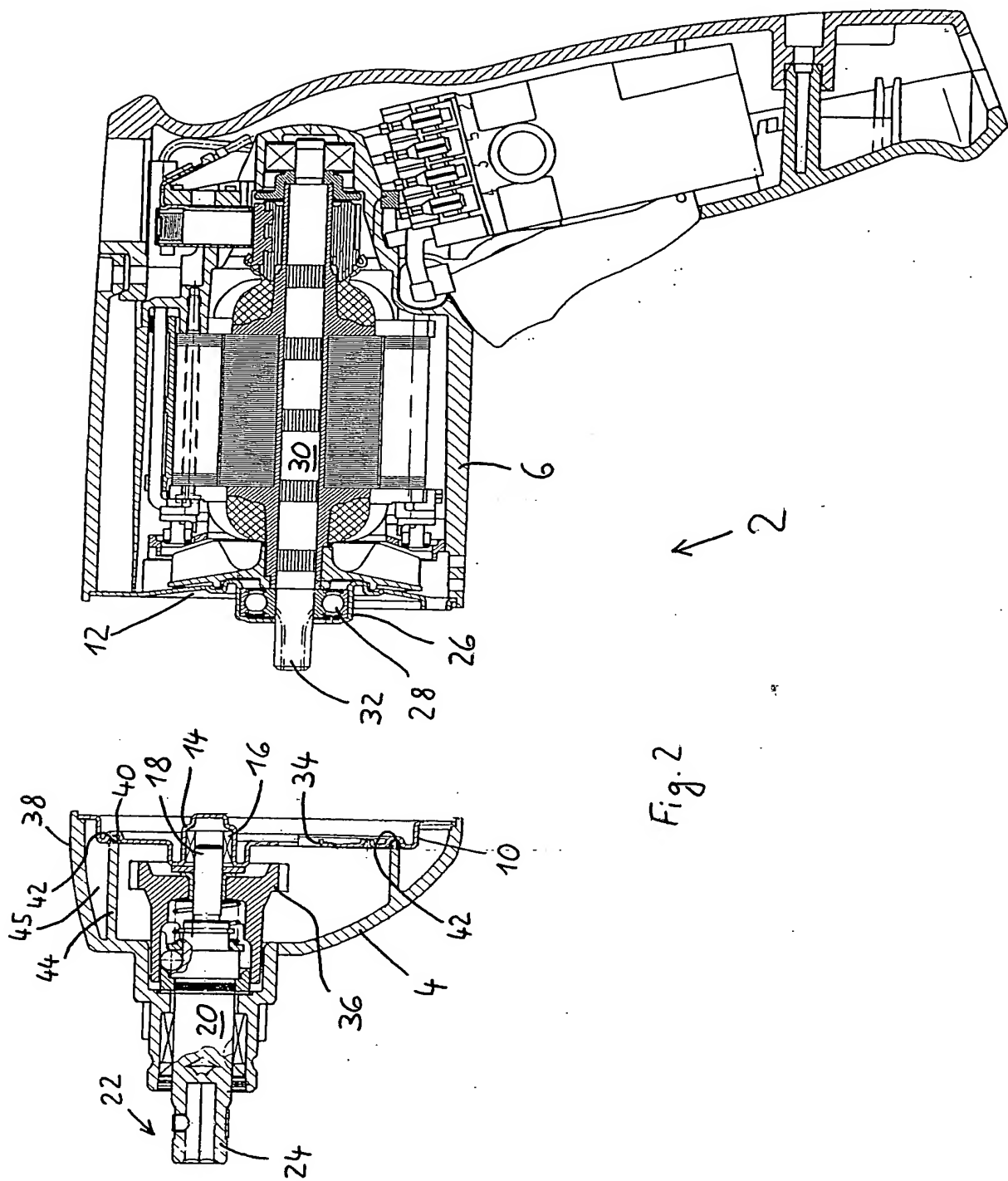


Fig. 3

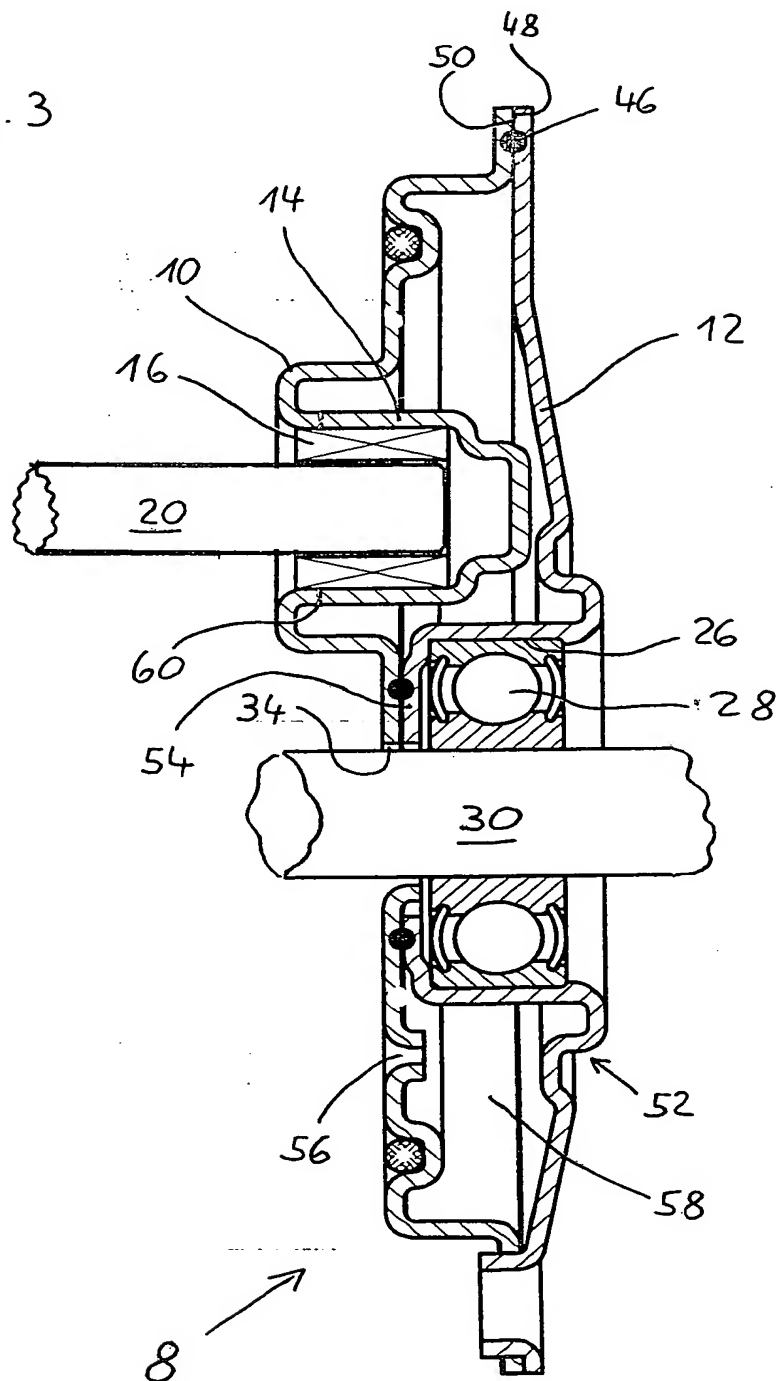


Fig. 4

